

#### Список использованных источников

1. Данилин А.И., Жуков С.В., Бояркина У.В., Грецов А.А. Способ контроля целостности лопастей несущего винта вертолёта и устройство для его осуществления: Пат. 2593652 (РФ). 2016.
2. Данилин А.И., Жуков С.В. Оптоэлектронные системы определения деформационного состояния несущего винта вертолёта // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. Т. 18, №4(6). С. 1307-1314.
3. Володко А.М., Верховин М.П., Горшков В.А. Вертолеты. Справочник по аэродинамике, динамике полета, конструкции, оборудованию и технической эксплуатации. М.: Военное издательство, 1992. 61-62 с.
4. Northrop Grumman MQ-8C Fire Scout VTOL UAV completes first ship-based test period with US Navy [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://Navyrecognition.com>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 05.04.2018).
5. United States: Antisubmarine Warfare. // Military Review. – September 1963. – Vol. 43 – No. 9. – P. 98-99.

УДК 531.7.08

### **ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДЛЯ ОТРАЖЕННЫХ ОТ КОНТРОЛИРУЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛУЧЕЙ**

А.И. Данилин, В.В. Неверов  
Самарский университет, г. Самара

При построении модели взаимодействия зондирующего потока СВЧ диапазона с элементами зубчатого колеса для учета влияния диаграммы направленности первичного преобразователя, а так же влияния изменения расстояния между первичным преобразователем и отражающей поверхностью необходимо введение весовых коэффициентов для каждого луча. Диаграмма направленности торца круглого волновода, являющегося излучателем, имеет форму колоколообразного импульса в декартовой системе координат. Графики зависимости амплитуды сигнала от расстояния между торцом излучающего волновода и контролируемой поверхностью описанные в статье [1] были получены экспериментальным путем. Амплитудная характеристика для первичного преобразователя, излучающего электромагнитный СВЧ поток на частоте 12 ГГц, изображена на рисунке 1. А на рисунке 2 изображена амплитудная характеристика для первичного преобразователя, излучающего электромагнитный поток на частоте 32 ГГц. Данные зависимости были аппроксимированы степенными полиномами, качество аппроксимации оценено с помощью коэффициента

детерминации ( $R^2$ ). Аппроксимация производилась методом наименьших квадратов.

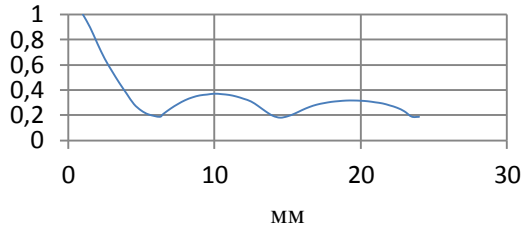


Рисунок 1 – Амплитудная характеристика для первичного преобразователя на 12 ГГц

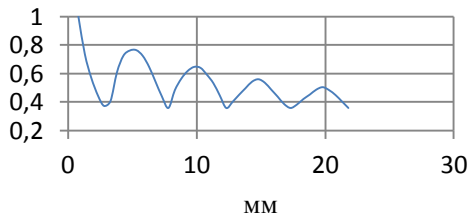


Рисунок 2 – Амплитудная характеристика для первичного преобразователя на 32 ГГц

В результате на участке  $0 < \lambda \leq 0,25$  зондирующего СВЧ потока с частотой 12 ГГц зависимость амплитуды от расстояния можно описать аппроксимирующим полиномом третьей степени, представленным выражением (1). Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) при этом равен 0,9997.

$$y = 0,0033x^3 - 0,0118x^2 - 0,2238x + 1,2368 \quad (1)$$

Аналогично аппроксимирующий полином для второго участка  $0,25 \leq \lambda \leq 0,5$  представлен выражением (2). Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) при этом равен 0,9976.

$$y = -0,0006x^3 + 0,0025x^2 - 0,1383x + 0,6188 \quad (2)$$

Для амплитудной характеристики в диапазоне нормированных длин волн  $0 < \lambda \leq 0,25$  для зондирующего потока частотой 32 ГГц аппроксимирующий полином приведен в выражении (3):

$$y = -0,0248x^3 + 0,2579x^2 - 0,9764x + 1,6279 \quad (3)$$

Аналогично аппроксимирующий полином для второго участка  $0,25 \leq \lambda \leq 0,5$  представлен выражением (4). Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) при этом равен 0,9997.

$$y = 0,106x^4 - 1,7941x^3 + 11,12x^2 - 29,695x + 29,198 \quad (4)$$

Расстояние, проходимое отраженным лучом вычисляется по формуле (5):

$$|\bar{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \quad (5)$$

В зависимости от того, какой первичный преобразователь нужно промоделировать и в какой из двух диапазонов попадает длина пути, пройденного отраженным лучом, выбирается один из четырех представленных выше полиномов, по которому производится расчет весового коэффициента для конкретного отраженного луча.

Список использованной литературы

1. Неверов В.В., Данилин С.А. Экспериментальная проверка основных аспектов бесконтактного радиоволнового способа определения технического состояния зубчатых колес // Известия Самарского научного центра РАН. 2017. Т. 19. №6. С. 214-219.

УДК 621.389

## **ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК НАПРЯЖЕННОСТИ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ**

Г.И. Леонович, В.Н. Захаров, Лобак А.Е.  
Самарский университет, г. Самара

Современные волоконно-оптические датчики (ВОД) позволяют измерять многие физические параметры. В нашем случае будет предложен метод измерения напряженности электрического поля с помощью *решеток Брэгга*, позволяющая эффективно использовать датчики поля в сенсорных сетях со спектральным или временным разделением каналов и основанная на преобразовании электрической энергии в механическую, растягивающую участок волокна с нанесенной на него брэгговской решеткой.

В настоящее время к одним из наиболее эффективных преобразователей, отвечающих высоким требованиям по метрологическим и эксплуатационным показателям, относятся волоконно-оптические преобразователи физических величин с передачей информации от сенсора к контроллеру по волоконно-оптическим линиям связи. Наиболее распространены ВОД, работа которых основана на электрооптических эффектах.

Схематично датчик напряженности электрического поля изображен на рисунке 1. Если сегнетоэлектрик поместить в электрическое поле, то по мере роста напряженности поля будет происходить обратимое смещение границ доменов в направлении поля и линейное возрастание электрической индукции  $D$  (участок 1 на рисунке 2).